

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 情報通信工学専攻 博士前期課程		
氏 名	小畠 直人	学籍番号	0830029
論 文 題 目	階層化ツリーアドホックネットワークにおける マルチプルアクセスプロトコルの研究		
<p>要 旨</p> <p>センサネットワークなど大規模な準静止ワイヤレスアドホックネットワークの実現には、ネットワークを階層的に構築、管理するクラスタツリーネットワークが適している。しかし、クラスタツリーネットワークではそのトポロジの最上位に位置するネットワークコーディネータにトラフィックが集中し、ボトルネックが発生してスループットが低下する。更に、マルチプルアクセスプロトコルとして CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access/ Collision Avoidance)を用いると、大規模なアドホックネットワークでは隠れ端末に起因するリンク間の干渉による伝送誤りが多発する。これらの問題を解決するため、スター型サブネットを基本単位としたクラスタツリーネットワークへの適用を前提に、2つの大規模アドホックネットワーク用マルチプルアクセス方式を提案した。</p> <p>1つ目は、クラスタツリーネットワークでの干渉とボトルネックを軽減してスループット性能を大幅に向上するため、CSMA/CA方式とマルチコード受信による SSMA(Spread Spectrum Multiple Access)を組合せたマルチコード受信(MCR-) SS-CSMA/CA の提案検討である。提案法では、クラスタツリーネットワークを構成するサブネットの親ノードがマルチコード受信を行うことで、サブネット内の同時通信を可能にし、ボトルネックを軽減する。また、マルチコード受信を有効に機能させるために、クラスタツリーネットワークにおける二重拡散符号割当法と逆拡散後キャリアセンス法を提案した。これらを合わせた提案法のスループットとパケット到達率を計算機シミュレーションで評価した。MCR-SS-CSMA/CA によって総合スループット及びパケット到達率が大きく向上する結果が得られ、MCR-SS-CSMA/CA 逆拡散後 CS 法のピークスループットは通常の CSMA/CA 方式と比較して、3.2 倍に向上した。また、ルータ/ネットワークコーディネータ間のパケット到達率が大きく改善され、提案法の SS がもつ干渉軽減効果に加えて、マルチコード受信がネットワークコーディネータでのボトルネックの軽減に有効であることを明らかにした。特に逆拡散後 CS 法とマルチコード受信を併用することが有効で、無駄な送信待機が無くなり、結果としてクラスタツリーネットワークで問題となるネットワークコーディネータでのボトルネックをほぼ解消できることを明らかにした。</p> <p>2つ目は、クラスタツリーネットワークにおけるサブネット間の干渉を更に軽減するため、サブネット毎に通信期間を割当てる TGA(Time Group Access)と上記の MCR-SS-CSMA/CA を組合せた TGA-SS-CSMA/CA 方式の提案検討である。TGA-SS-CSMA/CA では、異なる通信期間をクラスタツリーネットワークの上位サブネットグループと下位サブネットグループに割当て、同時に干渉を起こすサブネットの数を制限することでサブネット間の干渉を軽減する。時間グループ数を 2 及び 3 とした TGA-SS-CSMA/CA のスループットとパケット到達率を評価するため、計算機シミュレーションを行った。TGA-SS-CSMA/CA によって総合スループット及びパケット到達率が大きく向上する結果が得られた。3 グループとした TGA-SS-CSMA/CA のピークスループットは、TGA を併用しない場合と比べて、2.0~2.3 倍向上する結果が得られた。TGA を併用することで、エンドノード/ルータ間のホップのパケット到達率が向上しており、TGA-SS-CSMA/CA がサブネット間の干渉とボトルネックの軽減に有効であることを明らかにした。また、ネットワークトポロジによってグルーピング方法(TGの割当、通信期間)を最適化することでクラスタツリーネットワークのスループットを最大化できることを明らかにした。</p> <p>更に、時間グループごとに SS-CSMA/CA と MCR-SS-CSMA/CA を選択的に設定することで、クラスタツリーネットワークのさらなるスループット向上の実現が可能であることを示した。</p>			